

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction

2 610 364

(21) N° d'enregistrement national : 87 01194

(51) Int Cl<sup>a</sup> : E 21 B 33/035.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 2 février 1987.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 5 août 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : ALSTHOM, Société anonyme. — FR.

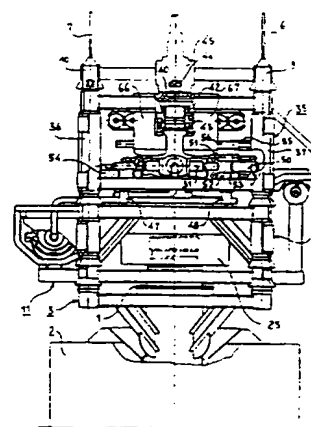
(72) Inventeur(s) : Jean-Paul Roblin ; Francis Rodriguez.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Michel Gosse, Sospi.

(54) Unité de production sous-marine d'hydrocarbures.

(57) Unité de production sous-marine d'hydrocarbures compre-  
nant une tête de puits 1 une plaque de base 3 liée au puits et  
munie de piles de guidage, une platine de connexion 11  
enfilée sur lesdites piles et comportant un fourreau de récep-  
tion d'une tête de collecte et un fourreau de réception d'une  
tête de conduite de télécommande, caractérisée en ce qu'elle  
comporte en outre, séparés en deux modules distincts, un  
premier module 20 comportant, liés à une structure support  
enfilable sur lesdites tiges, un bloc de vannes, un connecteur  
pour la liaison à la tête de puits, et un connecteur de  
production pour la liaison avec ladite tête de collecte relié au  
bloc de vannes par une boucle flexible, et un second module  
35 indépendant et relevable comportant, liés à une structure  
enfilable sur lesdites tiges, un connecteur de protection 40  
muni d'une tête de manutention 44 et venant se verrouiller sur  
la tête du bloc de vannes et l'obturer, un connecteur de liaison  
à la tête de conduite de télécommande, des moyens de  
commande et de contrôle 50 à 71, 80 du bloc de vannes et  
des différents connecteurs.



FR 2 610 364 A1

0

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne une unité de production sous-marine d'hydrocarbures.

Une architecture classique pour une unité de production sous-marine d'hydrocarbures comprend une plaque de base permanente liée à la tête de puits et munie de piles de guidage pour la mise en place du matériel de production associé à la tête de puits. Vient ensuite enfilé sur ces piles de guidage, un module de connexion pour l'installation et la fixation de la tête de collecte d'une part et de la tête de la conduite de télécommande d'autre part. Enfin, enfilé au-dessus vient le bloc de production proprement dit comprenant un connecteur d'ancrage à la tête de puits, un bloc de vannes avec des moyens d'activation des vannes, un équipement de télécommande avec un connecteur pour la connexion avec la conduite de télécommande, un connecteur latéral pour la liaison avec la collecte et une tête munie d'un connecteur de protection.

Les vannes utilisées sont des vannes à opercules qui sont normalement fermées et l'ouverture est réalisée à l'encontre d'un ressort de rappel, au moyen d'un organe d'activation assimilable à un vérin à simple effet commandé depuis la surface.

Par mesure de sécurité, une redondance est parfois prévue pour la fermeture des vannes et l'on utilise alors un actionneur hydraulique pour la fermeture de la vanne, outre le ressort de rappel, ce qui complique le circuit hydraulique demeurant au fond de l'eau sans toutefois garantir l'élimination des risques de défaillance dans le système de commande des vannes. Afin d'aboutir à la garantie de sécurité de fermeture des vannes, on est alors conduit à compliquer encore l'ensemble en interposant sous le bloc de production, un bloc de sécurité comportant des vannes maîtresses supplémentaires qui peuvent être fermées à partir d'un engin sous-marin automatique.

La présente invention a pour but de réaliser une unité de production sous-marine d'hydrocarbures simple, ayant le minimum de composants, tout en garantissant la sécurité de fonctionnement du système de commande de vannes.

La présente invention a ainsi pour objet une unité de production

sous-marine d'hydrocarbures comprenant une tête de puits, une plaque de base liée au puits et munie de piles de guidage, un module de connexion enfilé sur lesdites piles et comprenant un fourreau de réception d'une tête de collecte et un fourreau de réception d'une tête de conduite de commande, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, séparés en deux modules distincts, un premier module comportant, liés à une structure support enfilable sur lesdites tiges, un bloc de vannes, un connecteur pour la liaison à la tête de puits et un connecteur de production pour la liaison avec ladite tête de collecte relié au bloc de vannes par une boucle flexible, et un second module indépendant et relevable comportant, liés à une structure enfilable sur lesdites tiges, un connecteur de protection muni d'une tête de manutention et venant se verrouiller sur la tête du bloc de vannes et l'obturer, un connecteur de liaison à la tête de conduite de télécommande, des moyens de commande et de contrôle du bloc de vannes et des différents connecteurs.

Selon une réalisation préférée de l'invention, chaque vanne dudit bloc de vannes est une vanne à opercule normalement fermée sous l'action d'un ressort, ledit opercule étant lié à une tige poussoir accessible de l'extérieur du corps de vanne et dont la poussée par un moyen de commande situé sur ledit second module provoque l'ouverture de la vanne.

On a ainsi regroupé dans le second module tous les organes de commande et de contrôle qui sont les seuls nécessitant une maintenance et qui sont éventuellement susceptibles d'occasionner des incidents. Il est en effet admis que le bloc de vannes, de technologie robuste et bien maîtrisée, procure une fiabilité quasi parfaite.

D'ailleurs, on peut également munir le second module d'actionneurs de sécurité à la fermeture des vannes pour pallier un éventuel défaut de fermeture des vannes normalement fermées par ressorts.

On va maintenant donner la description d'un exemple de mise en oeuvre de l'invention en se référant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue montrant la tête de puits avec la seule plaque de base munie de tiges guides.

La figure 2 montre en élévation la tête de puits munie de la plaque de base, du module de connexion et du premier module comportant le bloc de vannes.

La figure 3 est une vue de dessus de la figure 2.

5 La figure 4 montre en élévation une unité complète de production sous-marine d'hydrocarbures selon l'invention.

La figure 5 est une vue de dessus de la figure 4.

La figure 6 montre en élévation le second module relevable.

La figure 7 est une vue de droite de la figure 6.

10 La figure 8 est une vue de dessus de la figure 6.

En se référant à la figure 1, on voit une tête de puits 1 avec une embase 2 et une plaque de base 3 liée à la tête de puits et munie de quatre piles de guidage dont deux seulement, 4 et 5 sont visibles sur la figure. Les piles de guidage servent à l'empilement des modules successifs, qui viennent équiper la tête de puits. A cet effet, les modules successifs sont descendus le long de lignes guides telles que 6 et 7 munies à leur extrémité d'un connecteur 9, 10 venant se connecter à l'extrémité supérieure des tiges de guidage.

15 En se reportant maintenant aux figures 2 et 3, on a descendu une platine de connexion 11 composée d'une structure support comportant aux quatre coins un tube de guidage dont deux seulement 12, 13 sont visibles sur la figure 2, venant s'enfiler sur les tiges de guidage et servant à supporter un fourreau 14 de réception d'une tête 15 de collecte de production 16 et un fourreau 17 de réception d'une tête 18 de conduite 19 de télécommande. Par dessus cette platine est enfilé un premier module 20 qui constitue le bloc de production proprement dit et comprenant une structure support reliée à quatre tubes de guidage 21, 22, 23 et 24 venant s'enfiler sur les tiges de guidage et supportant un connecteur 25 pour la liaison avec la tête de puits 1, un bloc de vannes 26, un connecteur de production 27 pour la liaison avec la tête 15 de la collecte 16. Le connecteur de production 27 est relié au bloc de vannes 26 par une tuyauterie 28 formant une boucle flexible.

30 D'une manière classique, le bloc de vannes 26 comprend une vanne maîtresse de production 29 communiquant avec le conduit principal du

35

tubage aboutissant à la tête de puits 1, une vanne de sommet 30 en série avec la vanne maîtresse de production, une vanne latérale de production 31, piquée en déviation entre la vanne de sommet 30 et la vanne maîtresse de production 29 et reliée d'autre part à la  
5 collecte 16 par la conduite flexible 28, enfin une vanne maîtresse de conduit annulaire 32 communiquant avec le conduit annulaire du tubage aboutissant à la tête de puits 1. Le conduit principal et le conduit annulaire aboutissent en outre, au-delà de la vanne de sommet 30 et de la vanne du conduit annulaire 32, au sommet du bloc de vannes 26,  
10 respectivement à des orifices 33 et 34.

Les figures 4 et 5 montrent l'unité de production complète, comportant en plus de ce qui est représenté sur les figures 2 et 3 un second module 35, indépendant et relevable comportant tous les éléments de commande et de contrôle permettant ainsi d'assurer la  
15 maintenance, avec les éventuels échanges et réparations en surface après relevage du module.

Ce module 35 est représenté isolément sur les figures 6 à 8 avec, en traits fins seulement, des parties qui appartiennent à des sous-ensembles précédents.

20 En se référant donc, selon le cas, aux figures 4 à 8, le module 35 qui comporte également une structure support comprenant quatre tubes de guidage 36, 37, 38 et 39, vient s'enfiler sur les piles de guidage. Il comporte à sa partie inférieure des amortisseurs tels que 47, 48, 49 prenant appui sur la structure du premier module 20.

25 Ce module 35 comprend tout d'abord un connecteur 40 lié à la structure support, appelé connecteur de protection, et venant se verrouiller à la tête 41 du bloc de vannes 26 par des chiens basculants 42 actionnés par une chemise coulissante 43. Ce connecteur de protection 40 assure l'obturation des orifices 33 et 34 (figure 3) au  
30 sommet de la tête 41 du bloc de vannes 26. Le connecteur de protection 40 est en outre muni d'une tête de manutention 44 par laquelle un outil de manutention 45 vient manoeuvrer le module.

Ce second module 35, indépendant et relevable comprend encore un connecteur 46 de liaison à la tête de conduite de télécommande 19. Il  
35 comprend encore des organes actuateurs des vannes du bloc de vannes.

Ces vannes sont des vannes à opercule qui sont normalement fermées sous l'action d'un ressort. Chaque vanne comporte une tige poussoir liée à l'opercule, non visible sur les figures, et accessible de l'extérieur du corps de vannes et sur lequel vient appuyer, lorsque l'on commande l'ouverture d'une vanne, une tige de commande telle que 50 commandée par deux vérins 51 et 52 et rappelée par un ressort 53, ceci pour la vanne latérale de production 31 (voir figures 4 et 6). On voit sur la figure 6 la tige de commande 54 avec son ressort de rappel, de la vanne maîtresse de production 29 et l'un 80 des deux vérins de commande.

Sur la figure 7 la tige de commande 55 avec les deux vérins 56 et 57 pour la vanne de sommet 30 et aussi la tige de commande 58 avec ses vérins 59 et 60 pour la vanne maîtresse 32 de conduit annulaire.

A titre de sécurité, le module relevable 35 comprend également des vérins de fermeture de vannes dans le cas où un éventuel défaut empêcherait leur fermeture : anomalie sur un ressort de fermeture ou coincement d'un opercule etc...

Sur la figure 6, on voit deux de ces vérins : 61 pour la vanne de sommet 30 et 62 pour la vanne latérale de production 31. La référence 63 correspond par exemple à un capteur de contrôle du positionnement d'une vanne. Ce module 35 comporte encore des conteneurs 64, 65, 66 et 67 de circuits de commande électrique et hydraulique et des accumulateurs hydrauliques 68 à 71.

25

30

35

## REVENDEICATIONS :

- 1/ Unité de production sous-marine d'hydrocarbures comprenant une tête de puits (1) une plaque de base (3) liée au puits et munie de piles de guidage (4, 5), une platine de connexion (11) enfilée sur lesdites  
5 piles et comportant un fourreau (14) de réception d'une tête (15) de collecte (16) et un fourreau (17) de réception d'une tête (18) de conduite de télécommande (19), caractérisée en ce qu'elle comporte en outre, séparés en deux modules distincts, un premier module (20)  
10 comportant, liés à une structure support enfilable sur lesdites tiges, un bloc de vannes (26), un connecteur (25) pour la liaison à la tête de puits, et un connecteur de production (27) pour la liaison avec ladite tête de collecte relié au bloc de vannes (26) par une boucle flexible (28), et un second module (35) indépendant et relevable  
15 comportant, liés à une structure enfilable sur lesdites tiges, un connecteur de protection (40) muni d'une tête de manutention (44) et venant se verrouiller sur la tête (41) du bloc de vannes (26) et l'obturer, un connecteur de liaison (46) à la tête de conduite de télécommande, des moyens de commande et de contrôle (50 à 71, 80) du bloc de vannes et des différents connecteurs.
- 20 2/ Unité de production sous-marine d'hydrocarbures selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque vanne (29 à 32) dudit bloc de vannes est une vanne à opercule normalement fermée sous l'action d'un ressort, ledit opercule étant lié à une tige poussoir accessible de l'extérieur du corps de vanne et dont la poussée par un  
25 moyen de commande (50, 54) situé sur ledit second module provoque l'ouverture de la vanne.

FIG. 1

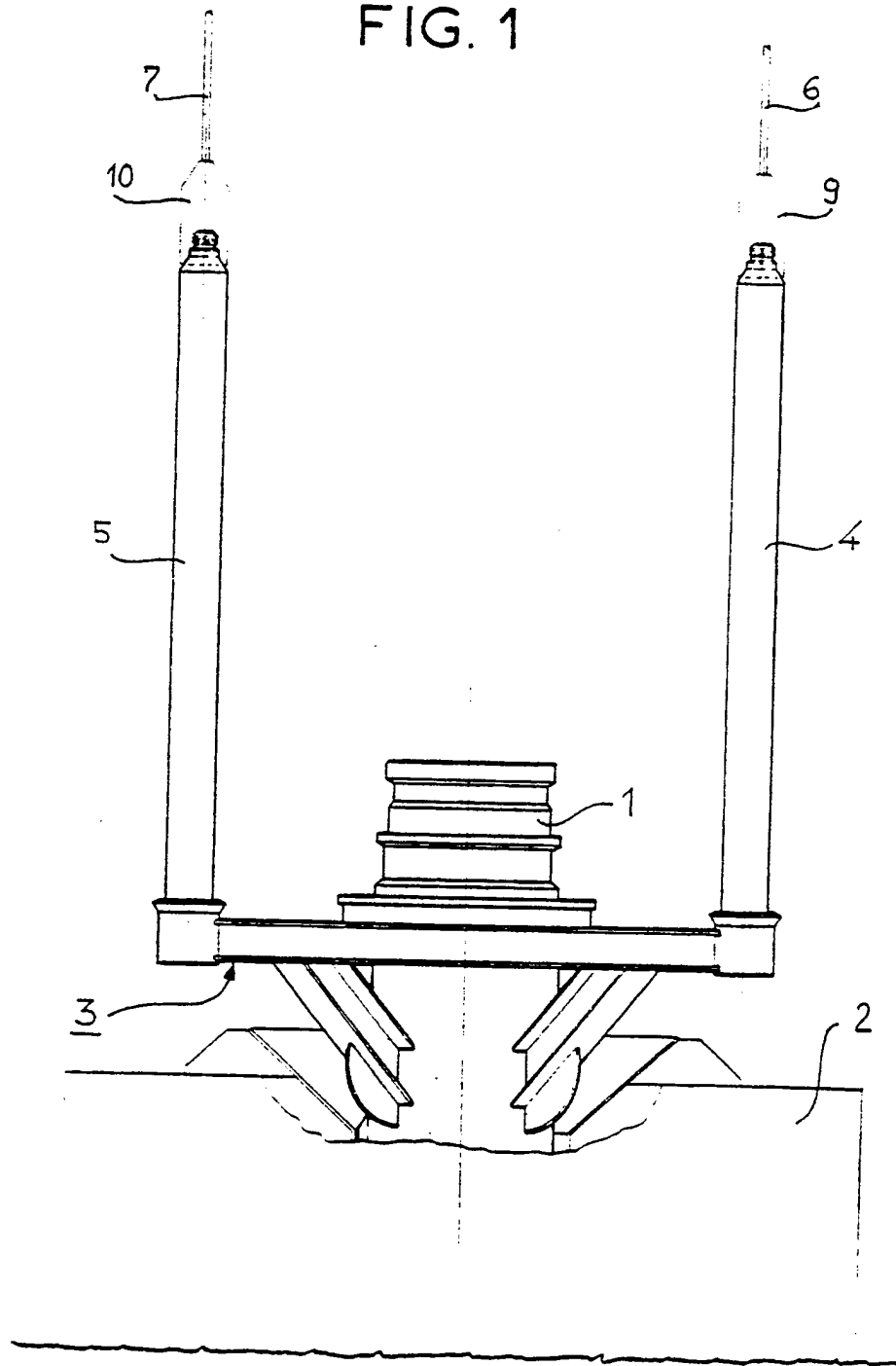






FIG. 3

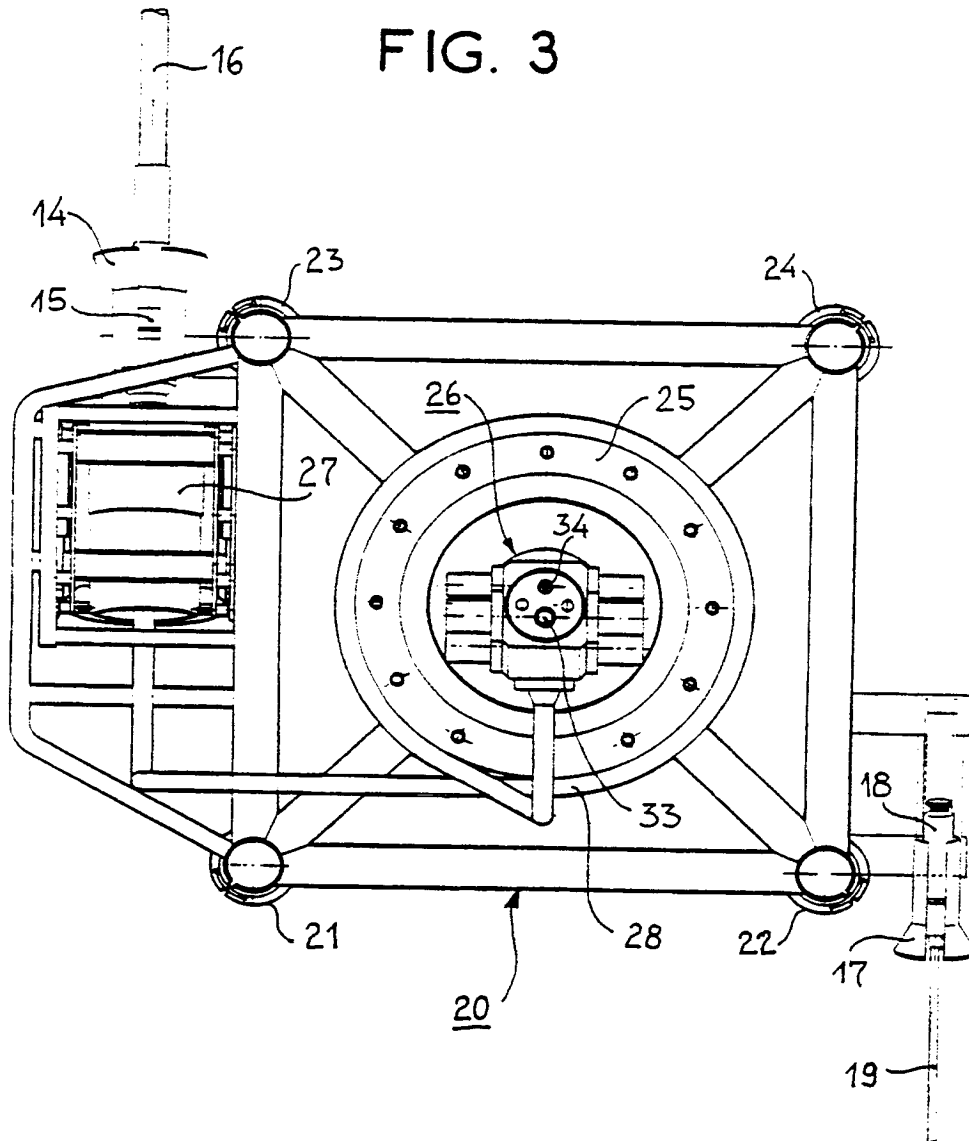


FIG. 4

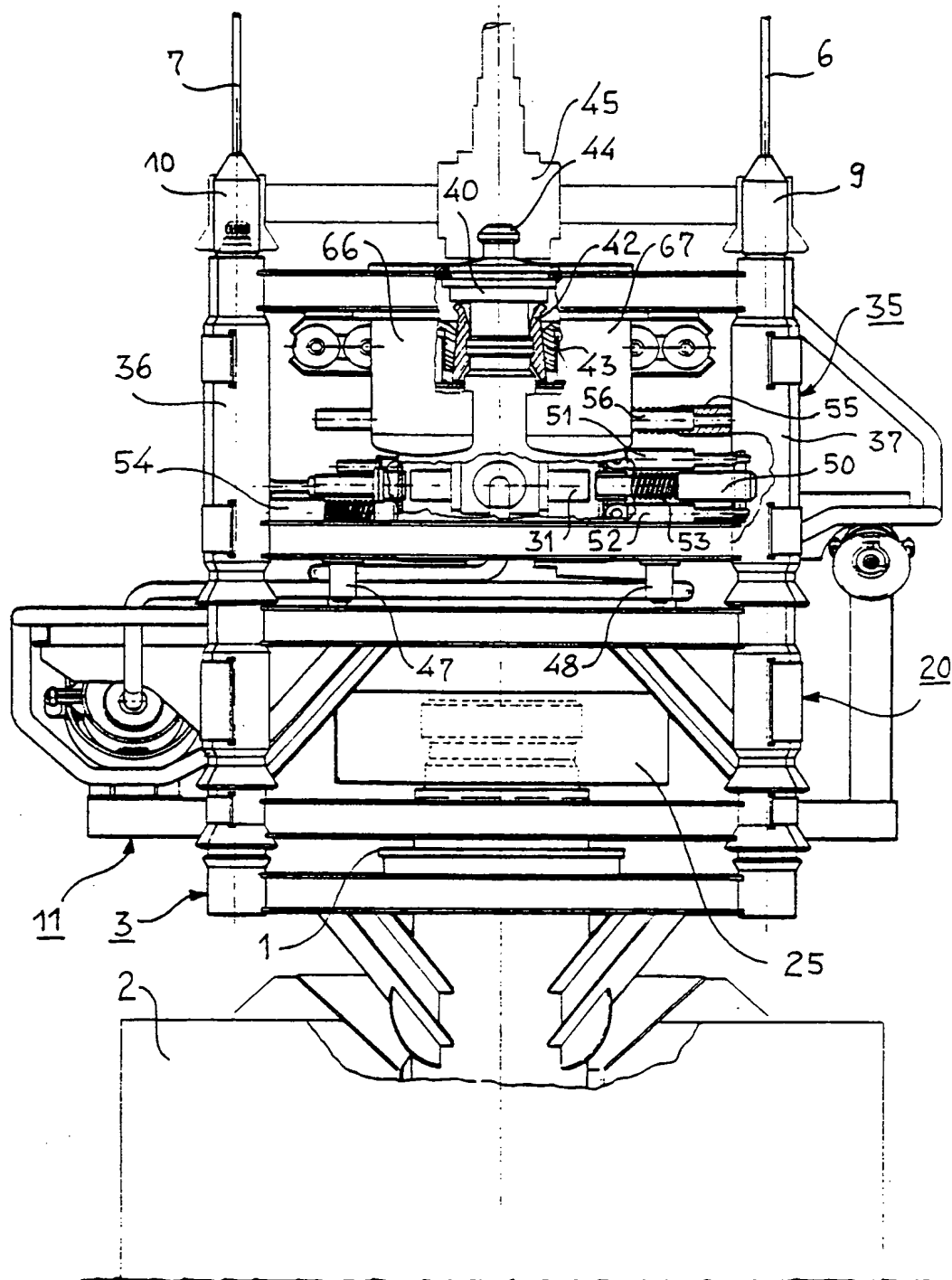


FIG. 5

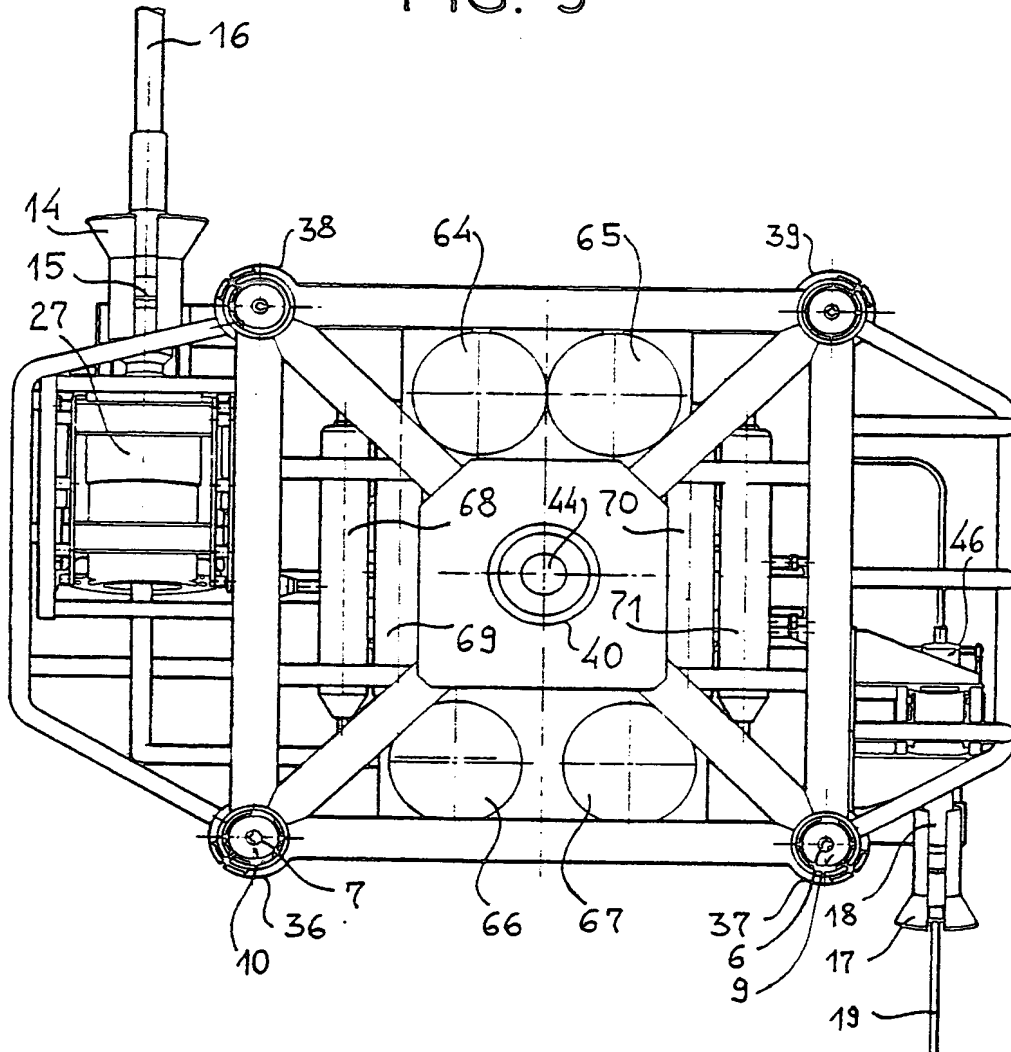


FIG. 6

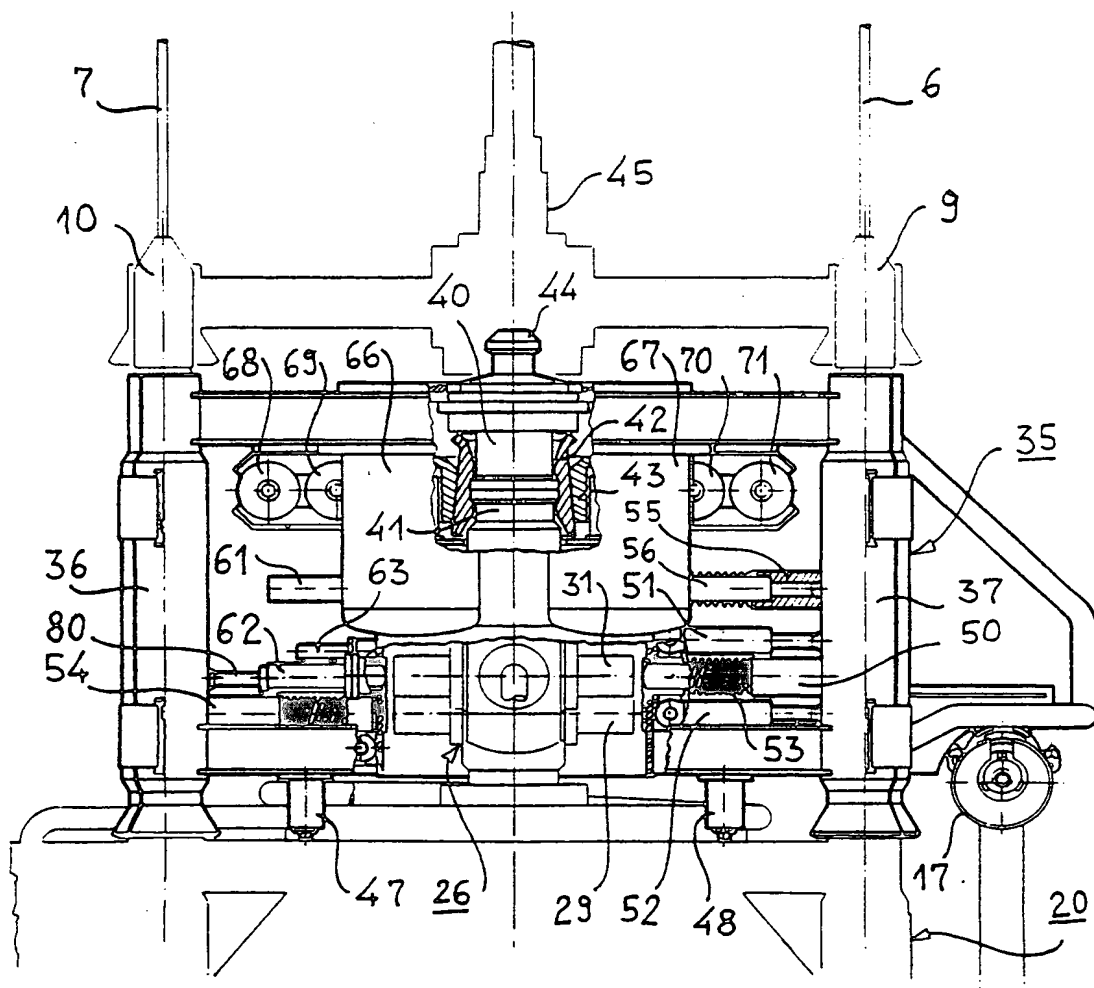
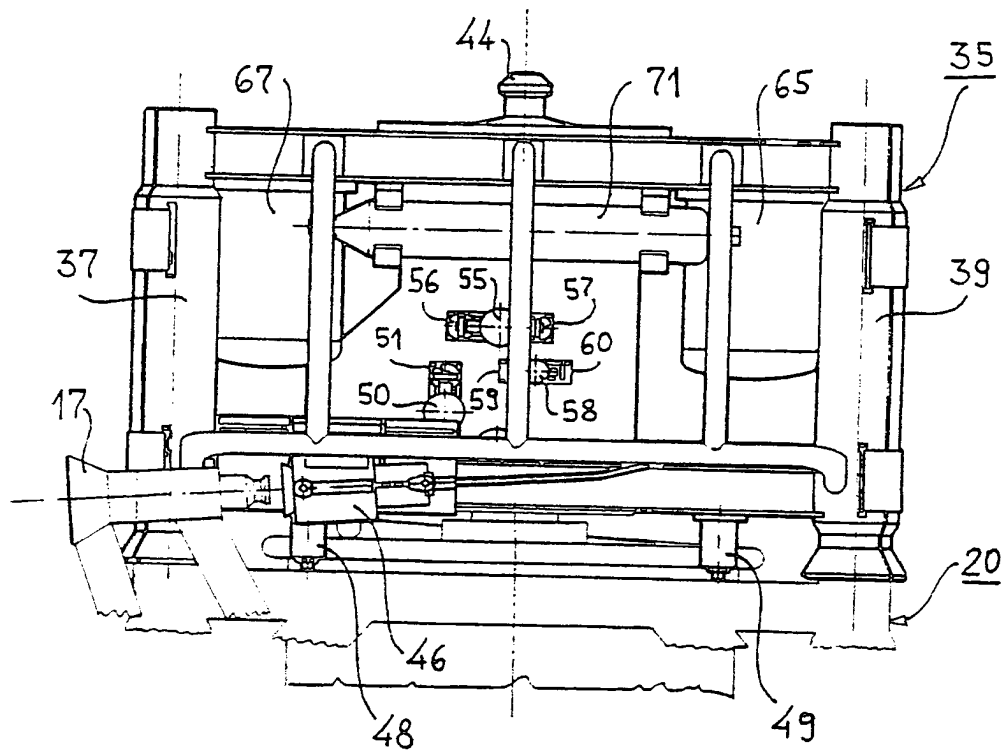
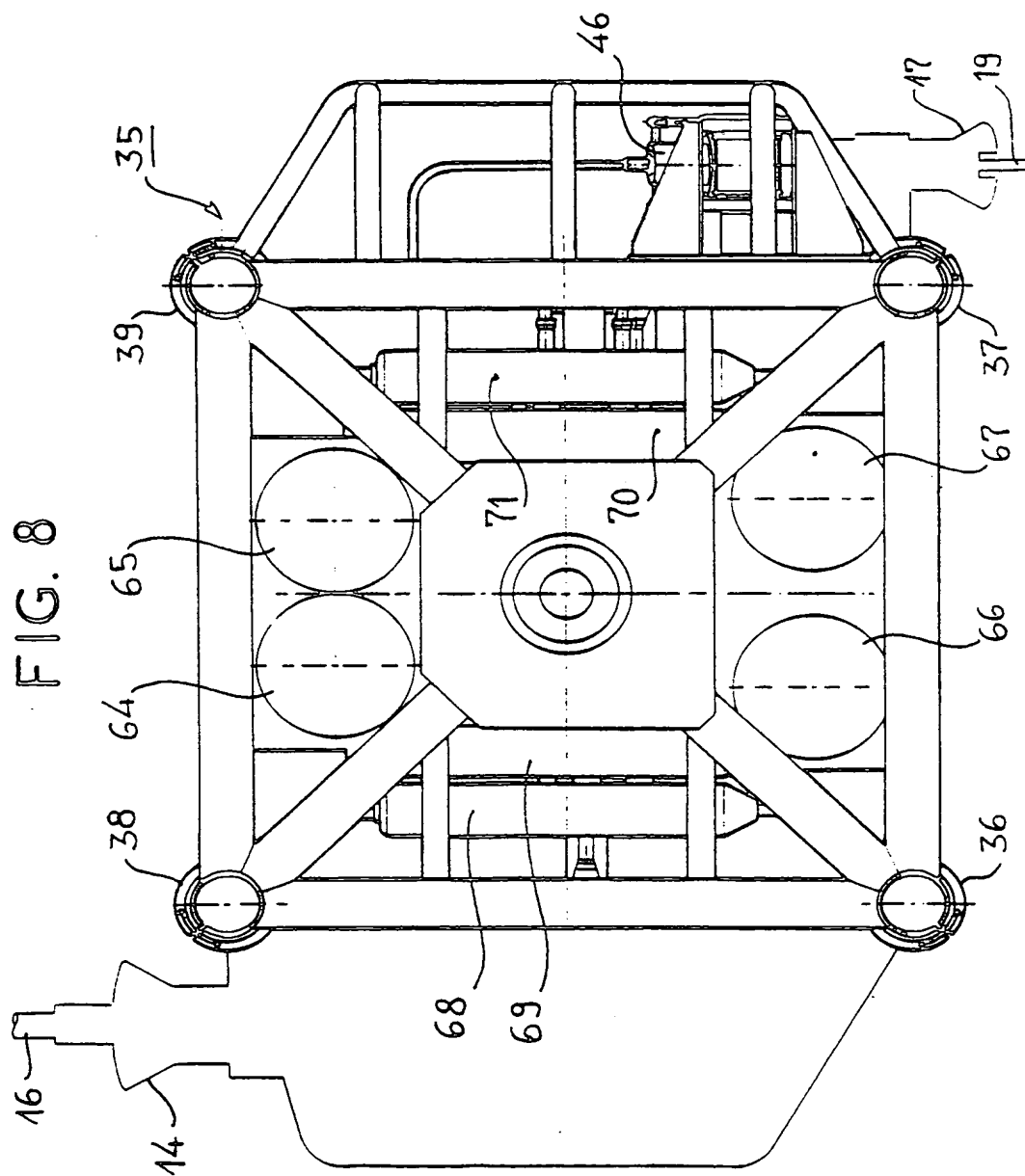


FIG. 7





THIS PAGE BLANK (USPTO)